

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <b>C02F 3/12, B01D 21/06, C02F 1/00, B01D 21/00, 21/24</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/42409</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>26. August 1999 (26.08.99)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP99/00979</b>  (22) Internationales Anmeldedatum: <b>15. Februar 1999 (15.02.99)</b>		(81) Bestimmungsstaaten: <b>BR, CN, JP, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b>	
(30) Prioritätsdaten: <b>198 06 858.1 19. Februar 1998 (19.02.98) DE</b>  (71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): <b>EM- SCHERGENOSENSCHAFT LIPPEVERBAND [DE/DE]; Kronprinzenstrasse 24, D-45128 Essen (DE).</b>		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(72) Erfinder; und  (75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): <b>SCHLEGELE, Sigurd [DE/DE]; Kaiserstrasse 103, D-47441 Moers (DE). STEIN, Andreas [DE/DE]; Spieckerhof 64, D-48249 Dülmen (DE).</b>			
(74) Anwalt: <b>KAEWERT, Klaus; Gänsestrasse 4, D-40593 Düsseldorf (DE).</b>			
(54) Title: <b>ROUND SETTLING TANK FOR SEPARATING SLUDGE FROM WASTE WATER</b>			
(54) Bezeichnung: <b>SEDIMENTATIONSBECKEN MIT RUNDER FORM ZUM ABSCHEIDEN VON SCHLAMM AUS ABWASSER</b>			
(57) Abstract			
<p>The invention relates to a round settling tank (1) for separating sludge from waste water. This type of tank comprises an inlet (2) to allow the waste water to flow into the settling tank (1), a clearing device for the settled sludge which scrapes along the base (7) of the settling tank (1), as well as a withdrawing device (8) for the sludge and an outlet (10) for the clear water. According to the invention these settling tanks operate with turbulence in the separating area and a stilled water flow in other areas. The waste-water inlet (2) discharges at the height of the thickening and evacuating layer (11) such that the settling capacity is raised considerably.</p>			

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Sedimentationsbecken (1) mit runder Form zum Abscheiden von Schlamm aus Abwasser. Derartige Becken besitzen einen Zulauf (2) für das Abwasser in das Sedimentationsbecken (1) und eine an der Sohle (7) des Sedimentationsbeckens (1) entlangstreichende Räumeinrichtung für den abgesetzten Schlamm sowie eine Abzugseinrichtung (8) für den Schlamm und einen Ablauf (10) für das Klarwasser. Nach der Erfindung werden Sedimentationsbecken mit einer Turbulenz in der Trennzone und beruhigten Wasserströmung in anderen Bereichen betrieben, wobei der Abwasserzulauf (2) in Höhe der Eindick- und Räumschicht (11) einmündet, so daß sich die Absetzleistung erheblich steigert.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabon	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Sedimentationsbecken mit runder Form zum Abscheiden von Schlamm aus Abwasser**

Die Erfindung betrifft ein Sedimentationsbecken mit runder Form zum Abscheiden von Schlamm aus Abwasser. Derartige Becken besitzen

- \* einen Zulauf für das Abwasser in das Sedimentationsbecken und
- \* eine an der Sohle des Sedimentationsbeckens entlangstreichenden Räumeinrichtung für den abgesetzten Schlamm sowie
- \* eine Abzugseinrichtung für den Schlamm und
- \* einen Ablauf für das Klarwasser

Solche Sedimentationsbecken werden insbesondere im Bereich der Klärtechnik eingesetzt. Sie können als Nach-, Zwischen- und/oder Grobklärbecken oder dergleichen Verwendung finden. Ziel ist dabei, daß sich der Schlamm aus dem Abwasser durch Schwerkrafteinwirkung an der Sohle des Beckens absetzt. Für die Absetzbewegung ist eine geringe Geschwindigkeit des Schlammes von Vorteil.

Bei den bekannten runden Becken wird das Abwasser mittig zugeführt. Die Abzugseinrichtung für Schlamm befindet sich ebenfalls in der Mitte, die Abzugseinrichtung für das Abwasser außen. Desgleichen ist bekannt, für den Schlammabzug Saugräumer einzusetzen, bei denen die Schlammabzugsrohre entlang der Räumerbrücke angeordnet sind.

Die bekannten Becken haben sich bewährt.

Gleichwohl hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, den Wirkungsgrad zu verbessern.

Dabei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, daß

- \* in den bekannten runden Becken erhebliche Strömungsturbulenzen auftreten, die abhängig sind von:
  - der Beckenhöhe
  - der Anordnung und Ausbildung des Abwasserzulaufes

der Anordnung und Ausbildung des Abzuges von Schlamm  
der Anordnung und Ausbildung des Ablaufes von Klarwasser

Ferner geht die Erfindung davon aus, daß

- \*im Bereich des Zulaufes eine turbulente Trennzone entsteht. Darüber hinaus
- \*sich in dem Becken eine Schichtung ergibt, wobei
- \*die unterste Schicht als Eindick- oder Räumzone angesprochen werden kann
- \*die darüber liegende Schicht als Speicherzone angesprochen werden kann
- \*die oberste Schicht als Klarwasserzone angesprochen werden kann und
- \*daß die Abgrenzung der verschiedenen Schichten nicht eindeutig ist, sondern ein fließender Übergang gegeben ist und die Schichtendicke in starkem Maße von den gleichen Faktoren beeinflußt wird, die auch die Turbulenzen zumindest mitbestimmen

Nach der Erfindung kommt der Turbulenz in der Trennzone maßgebende Bedeutung zu. Der im Abwasser enthaltene Schlamm enthält Mikropartikeln, die in dem turbulenten Bett sich zu Makroflocken vereinen und in der Eindickschicht verbleiben. Das von Feststoffen befreite Wasser tritt nach oben aus, ohne daß die Makroflocken mitgerissen werden.

Die Erfindung nutzt diese Erkenntnis, indem das Abwasser in Höhe der Eindick- und Räumschicht über bzw. an der Beckensohle eingeleitet wird. Dabei bildet sich eine besondere Trennzone über der Beckensohle aus. Hiermit wird zwar die zur Verfügung stehende Fläche der Eindick- und Räumschicht etwas verringert, gleichwohl ist kein verringelter Wirkungsgrad zu befürchten. Vielmehr entsteht eine viel höhere Trennleistung. Die Grenzschicht der Trennzone verläuft im Strömungsquerschnitt gesehen etwa auf zwei Viertelkreisen, von denen der erste an dem Abwassereintritt, vorzugsweise horizontal beginnt und vertikal in den zweiten Viertelkreis übergeht, der sich an den ersten Viertelkreis so anschließt, daß beide Viertelkreise etwa eine S-Form bilden. In radialer Richtung erstreckt sich die S-Form bei den derzeit vorkommenden Beckenabmessungen auf eine Länge bis 3 m, zumeist auf eine deutliche kürzere Länge.

Die Grenzschicht kennzeichnet den Weg der in die Eindick- und Räumschicht strömenden Makroflocken. Im vorderen Bereich findet die Bildung der Makroflocken statt, im hinteren Bereich findet die Trennung des Schlammes von Klarwasser statt.

Die Erfindung löst sich von der Vorstellung, daß das Abwasser möglichst langsam in die Klärbecken einströmen müsse, um das Absinken der Feststoffe zu erleichtern. Im Gegenteil sucht die Erfindung eine Mindestturbulenz, um einen Kontakt der Mikroflocken herbeizuführen.

Einen Beleg für die bisherige Entwicklungsrichtung bildet die GB 2293988 A (1). Darin wird eine Beruhigungsbox zur Beruhigung der Eintrittsströmung in Sedimentationsbehältern vorgeschlagen. Die Beruhigungsbox selbst ist kein Sedimentationsbecken, schon gar nicht für Abwasser. Das ergibt sich für den Fachmann beim ersten Blick, weil in dem Sedimentationsbecken für Abwasser so viel Schlamm anfällt, daß eine Schlammräumung unverzichtbar ist. Der Beruhigungsbox fehlt die Schlammräumung.

Im übrigen zeigt die Druckschrift (1) an keiner Stelle, daß daran gedacht ist, das anströmende Abwasser in den abgesetzten Schlamm, nämlich in die Eindick- und Räumschicht zu lenken.

Die erfindungsgemäße Trennzone hat kann unabhängig vom Rundbecken auch auf andersartige Becken angewendet werden.

Außerhalb der Trennzone ist die Erfindung, wie auch andere Lösungen, um eine möglichst geringe turbulente Strömung bemüht.

Die überraschende Erhöhung der Trennleistung durch die erfindungsgemäße Anordnung der Trennzone kann in verschiedener Hinsicht genutzt werden. Z.B. können vorhandene Becken mit höherer Leistung gefahren werden. Neue Becken können mit geringerer Tiefe gebaut werden, d.h. mit kleinerem Volumen gleiche Trennleistung bringen.

Übliche Becken besitzen erhebliche Tiefen. Zum Teil bedingt die große Tiefe eine Anordnung der Beckensohle unterhalb des Grundwasserspiegels. Dann kommen zu den oben erläuterten Problemen noch weitere bauliche Schwierigkeiten.

Der erfindungsgemäße Abwasserzulauf erfolgt primär an der Beckensohle. Gegenüber dem herkömmlichen Abwasserzulauf ist die erfindungsgemäße Anordnung des Abwasserzulaufes deutlich niedriger. Das Abwasser wird damit in Höhe der Eindick- und Räumschicht turbulent eingespeist. Im Unterschied zu herkömmlichen Becken wird durch diese Anordnung des Abwasserzulaufes eine nach unten gerichtete Strömung vermieden. Das trägt in erheblichem Umfang zu den erfindungsgemäßen Vorteilen bei.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, wenn der Abwasserzulauf nicht unmittelbar an der Beckensohle, sondern innerhalb der Eindick- und Räumschicht angeordnet ist.

Das Abwasser wird vorzugsweise so aufgegeben, daß es sich möglichst radial und gleichmäßig in die Eindick- und Räumschicht verteilt. Wahlweise ist eine zentrische Anordnung des Zulaufes von Abwasser vorgesehen. Alternativ kann das Abwasser auch am Beckenrand zugeführt werden.

Günstig ist, die Zulaufströmung in die radiale Richtung zu zwingen. Die erfindungsgemäße Richtungsgebung der Zulaufströmung wird wahlweise durch eine Spaltbildung über der Beckensohle erreicht.

Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, wenn kein umlaufender Spalt sondern Eintrittsschlitz vorgesehen sind, die sich zu einem umlaufenden Band/Kette aneinanderreihen. Der Spalt bzw. die Schlitz sind wahlweise gleichförmig oder ungleichförmig.

Der insbesondere umlaufend vorgesehene Spalt/Schlitz kann eine Höhe bis 50 cm aufweisen, vorzugsweise bis 10 cm.

Bei äußerer Zuleitung des Abwassers kann sich ein ringförmiger Zulaufquerschnitt als günstig erweisen, in den das Abwasser tangential eintritt, um sich zunächst durch den Ring auf dem Umfang zu verteilen und anschließend nach innen auszutreten. Statt eines tangentialen Zulaufes können auch mehrere Einzelzuläufe angewendet werden.

Die Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Beckes soll ein bestimmtes Maß nicht überschreiten und unterschreiten. Ausgangsmaß der Strömungsgeschwindigkeit ist der Abwasserzulauf im Spalt. In dem Abwasserzulauf soll die Geschwindigkeit ein Maß von 20 cm nicht überschreiten. Vorzugsweise liegt die Strömungsgeschwindigkeit zwischen 5 und 10 cm pro Sekunde.

Zur Schlammräumung können herkömmliche Schlammräumer, z.B. ein Schildräumer, verwendet werden. Übliche Schildräumer bestehen aus einem Schild, das an der Beckensohle im Kreis bewegt wird und den abgesetzten Schlammm einem Schlammbzug zuführt. Besser als ein herkömmlicher Schildräumer ist im vorliegenden Fall ein neuer an das System speziell angepaßter Schlammräumer.

Im Sinne der erfundungsgemäßen Strömungsführung ist es von Vorteil, wenn das Schild zur Beckenaußenkante räumt und dort die Pumpe oder ein Heber angeordnet ist. Damit wird sichergestellt, daß der Schlamm durch den Schild in radialer Richtung weiter nach außen bewegt wird und keine Schlammbewegung entsteht, die der Abwasserbewegung entgegen gerichtet ist.

Anstelle der Schlammbewegung nach außen kann auch mittels des Schildes eine Schlammbewegung nach innen oder alternativ sowohl nach innen und außen verursacht werden.

Bei allen Räumvorgängen kann die Beckensohle eben oder auch in Richtung der Schlammbewegung geneigt sein. Die Neigung beträgt maximal 20 Grad zur Horizontalen.

Nach der Erfindung ist es möglich, die Pumpe oder den Heber auch so anzubringen, daß durch die den Pumpensog und/oder den Hebersog die Bewegungsrichtung des Schlammes eine Änderung erfährt. Das kann besonders sinnvoll bei geneigter Sohlenanordnung sein.

Bei geneigter Anordnung ergibt sich eine Trichterform der Beckensohle, wobei die Trichterspitze bei außen angeordnetem Schlammbzug bzw. einem im Abstand von der Beckenmitte angeordnetem Schlammbzug in der Draufsicht einen Kreisring bildet.

Durch den Heber bzw. durch die Pumpe wird der Schlamm in strömungsschonender Weise von der Beckensohle abgezogen.

Eine andere Möglichkeit zum strömungsschonenden Schlammbzug wird durch Saugräumer gebildet. Dabei sind mehrere Saugräumer in Reihe angeordnet und wie ein Schild im Kreis in dem Rundbecken bewegbar. Die Saugräumer saugen den Schlamm an Ort und Stelle ab, so daß keine wesentliche Schlammbewegung durch den Räumer verursacht wird.

Vorzugsweise besitzt jeder Saugräumer einen breiten Saugkopf. Die Saugkopfbreite beträgt bis 3,5 m und hat vorzugsweise die Form einer Staubsaugerdüse. Die Saugräumer sollen nebeneinander angeordnet sein und den Abstand zwischen der Trennzone und dem Beckenwand (bei mittiger Abwasserzuführung) bzw. den Abstand zwischen der Trennzone und der Beckenmitte (bei Abwasserzuführung von außen) ausfüllen.

Der Antrieb der Räumeinrichtung erfolgt so, daß sich die Räumeinrichtung möglichst langsam durch das Becken bewegt und nur vernachlässigbare Turbulenzen verursacht. Die Räumergeschwindigkeit beträgt vorzugsweise maximal 10 cm pro Sekunde am Beckenrand. Günstiger Verhältnisse ergeben sich bei einer auf maximal 5 cm pro Sekunde beschränkten Geschwindigkeit.

Die Räumschildhöhe wird auf die zu transportierende Schlamm-Menge und die Beckenabmessungen abgestimmt. Vorzugsweise beträgt die Höhe 10 bis 100 cm. Die Schildhöhe kann längs des Radius variieren. Das erfolgt vorzugsweise in Stufen bzw. abschnittsweise und mit gerader parallel zur Beckensohle verlaufender Oberkante.

Vorteilhafterweise wird die Turbulenz außerhalb der Trennzone im Becken extrem reduziert. Das kann genutzt werden, um bei gleichen Beckenabmessungen die Trennleistung des Beckens noch weiter zu steigern. Alternativ kann das genutzt werden, um z.B. die Tiefe des Beckens weiter zu reduzieren. Eine Reduktion der Tiefe von z.B. üblichen 3 m auf neue 2m ist mit der Erfindung ohne weiteres möglich.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Rundbeckens dargestellt:

Fig. 1 zeigt ein als Rundbecken ausgebildetes Nachklärbecken 1. Mittig ist eine Abwasserzuführung angeordnet. Die Abwasserzuführung tritt aus der Beckensohle aus und setzt sich in eine Rohrleitung 3 fort, die an einem Überlauf 4 bzw. an einer Wasserumkehrung endet. Die Umkehrung wird durch das geschlossene und zylindrische Ende 12 einer zylindrischen Aufgabevorrichtung 6 gebildet. Der Hohlraum 5 zwischen der Rohrleitung 3 und dem umgebenden zylindrischen Ende 12 hat ein liches Maß, das etwa der Fläche der Rohrleitung entspricht. Die Bauform gewährleistet eine gute Verteilung des Abwassers.

Das zylindrische Ende 12 der Aufgabevorrichtung 6 läßt über der Beckensohle einen Durchtrittsspalt für das Abwasser von 20 cm frei.

Der Durchtrittsspalt ist so gewählt, daß die Durchtrittsströmung 7 mit der nicht dargestellten Aufgabepumpe für das Abwasser bequem eine Größenordnung von 5 bis 10 cm pro Sekunde einnehmen kann.

Im Anschluß an die Durchtrittsströmung 7 bildet sich eine Trennzone. Die Grenzschicht 30 der Trennzone ist strichpunktiert eingezeichnet und zeigt einen S-förmigen Verlauf. Die Trennzone findet sich innerhalb der Grenzschicht 30. Unterhalb der Trennzone befindet sich die Eindick- und Räumschicht 11.

Im vorderen Teil der Trennzone besteht eine turbulente Strömung. Durch die turbulente Strömung finden sich die Mikroflocken und bilden nach Berührung Makroflocken mit trägem Bewegungsverhalten. Die Makroflocken wandern in die Eindick- und Räumschicht 11. Das Wasser steigt nach oben.

Der Schlamm der Eindick- und Räumschicht wird mittels Saugräumer 8 nach oben abgezogen. Die Saugräumer 8 besitzen unten eine Düse 9, die im Ausführungsbeispiel eine Breite von 3 m hat. Mit der Düse wird der Schlamm unmittelbar auf der Beckensohle erfaßt und strömungsschonend entfernt.

Alle Saugräumer sind in nicht dargestellter Form an einer Brücke befestigt, die über dem Rundbecken umläuft.

Das Klarwasser wird über einen Überlauf 10 am Beckenrand abgezogen.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 besitzt den gleichen Abwasserzulauf 16 und Rohrleitung 17 wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, so daß die gleiche Durchtrittsströmung 19 wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 an der Beckensohle von der Mitte her in das Becken 15 eintritt.

Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind eine mehrfach geneigte Beckensohle und zum Abzug des Schlammes ein besonderes Räumschild vorgesehen. Die Beckensohle bildet durch zweifache Neigung einen ringförmigen Trichter. Dabei ist der innere Teil 19 der Beckensohle nach außen abfallend geneigt und der äußere Teil 18 der Beckensohle nach innen abfallend geneigt.

Der Schlammabzug erfolgt an der tiefsten Stelle des ringförmigen Trichters mittels eines Hebers 22, der an der Tragkonstruktion 23 des Räumschildes befestigt ist. Die Tragkonstruktion 23 ist an einer nicht dargestellten umlaufenden Brücke befestigt.

Das Räumschild ist gegenüber herkömmlichen Räumschilden verkürzt, so daß ein Zwischenraum zwischen dem Schild und der Abwasseraufgabe für die Bildung der Trennzone gelassen ist.

Das Räumschild besitzt zwei unterschiedliche Teile 20 und 21. Beide Teile 20 und 21 sind dem anfallenden Schlamm auf den Flächen 18 und 19 angepaßt. Dabei ergibt sich für das innere Teile 21 eine deutlich geringere Höhe als für das äußere Teil 20.

Der Heber zieht den Schlamm nach oben hin ab. Der Schlamm gleitet an dem entsprechend angestellten Räumschild entlang zur Ansaugöffnung des Hebers. Die Stellung des Räumschildes ist dadurch gekennzeichnet, daß das in der Zeichnung linke Ende des Schildes bei einer Drehung im Uhrzeigersinn in Drehrichtung auf einem Radius vor dem in der Zeichnung rechten Ende liegt.

Der dargestellte Schild ist im übrigen gerade, in anderen Ausführungsbeispielen hat der Schild eine gebogene Form.

Der Klarwasserabzug ist mit 24 bezeichnet.

Fig. 3 zeigt eine Systemdarstellung mit dem zentralen Abwasserzulauf 35 an der Beckensohle 32 und dem Klarwasserablauf 34 am oberen Beckenrand. Mit dem Klarwasserablauf 34 korrespondiert die Klarwasserzone 33, mit dem Abwasserzulauf die Trennzone 31.

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einer außen liegenden Abwasseraufgabe. Die Abwasseraufgabe besitzt eine tangentiale Zuführung 41 und bildet einen Ring 40, in dem sich das Abwasser verteilt, bevor es durch einen Spalt an der Beckensohle an der Beckensohle ausströmt. Im Unterschied zu den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 3 findet sich die Trennzone außen am Beckenrand.

Aus dem Ring 40 tritt das Abwasser durch einen umlaufenden Spalt. Die nach innen weisenden Pfeile geben nur die Strömungsrichtung wieder und bilden kein Sinnbild für einzelne Strömungen.

In Fig. 4 ist die umlaufende Brücke 42 schematisch dargestellt. Die Brücke 42 trägt das nicht dargestellte Räumschild.

In einem weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich der Räumschild dicht an der mittig angeordneten Trennzone und der Heber dicht an dem Beckenrand. Zugleich ist der Schild anders angestellt, so daß der Schlamm nach außen gedrängt wird. Die Stellung des Schildes ist dann dadurch gekennzeichnet, daß das in der Zeichnung rechte Ende des Schildes bei einer Drehung im Uhrzeigersinn auf einem Radius vor dem linken Ende des Schildes liegt. Durch die Bewegung des Schlammes nach außen wird die ursprüngliche Bewegungsrichtung des in das Becken eintretenden Abwassers fortgesetzt und außerhalb der Trennzone ein weiterer Beitrag zur Strömungsberuhigung geleistet.

Die sich durch die Erfindung ergebenden wirtschaftlichen Vorteile müssen mit mindestens 10 DM pro EW bewertet werden.

**Patentansprüche**

1. Sedimentationsbecken mit runder Form zum Abscheiden von Schlamm aus Abwasser, mit einem Zulauf für das Abwasser, mit einem Abzug für den sich an der Beckensohle in einer Eindick- und Räumschicht absetzenden Schlamm und einem Ablauf für das Klarwasser, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zulauf (2) für das Abwasser in Höhe der Eindick- und Räumschicht (11) mündet
2. Becken nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf (2) an der Beckensohle mündet.
3. Becken nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptströmungsrichtung des Abwassers radial nach außen oder radial nach innen gerichtet ist.
4. Becken nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abwasserzulauf mittig oder außen am Beckenrand angeordnet ist.
5. Becken nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abwasserzulauf durch einen ringförmigen Spalt oder durch ringförmig angeordnete Schlitze gebildet wird.
6. Becken nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch gleichförmige oder ungleichförmige Spalte oder Schlitze.
7. Becken nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch einen tangentialen Eintritt in den außen angeordneten ringförmigen Abwasserzulauf.
8. Becken nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine

Abwasserströmung im Zulauf (2) mit einer maximalen Geschwindigkeit von 20 cm pro Sekunde.

9. Becken nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Abwasserströmung im Zulauf von 5 bis 10 cm pro Sekunde.

10. Becken nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine an der Beckensohle liegende Trennzone (31).

11. Becken nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch einen S-förmigen Verlauf der Grenzschicht (30) der Trennzone.

12. Becken nach Anspruch 10 oder 11, gekennzeichnet durch eine Ausdehnung der Trennzone in radialer Richtung bis 3 m.

13. Becken nach Anspruch 5 bis 12, gekennzeichnet durch einen Abwasserzulauf (2) von unten mit einem Verlängerungsrohr (3) und einem darüber angeordneten, oben geschlossenen und sich zur Beckensohle hin sich erstreckenden Rohr oder Trichter, der zur Beckensohle einen Durchtrittsspalt für das Abwasser läßt.

14. Becken nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch mehrere nebeneinander und im Kreis durch das Becken (1) bewegbare Saugräumer (8).

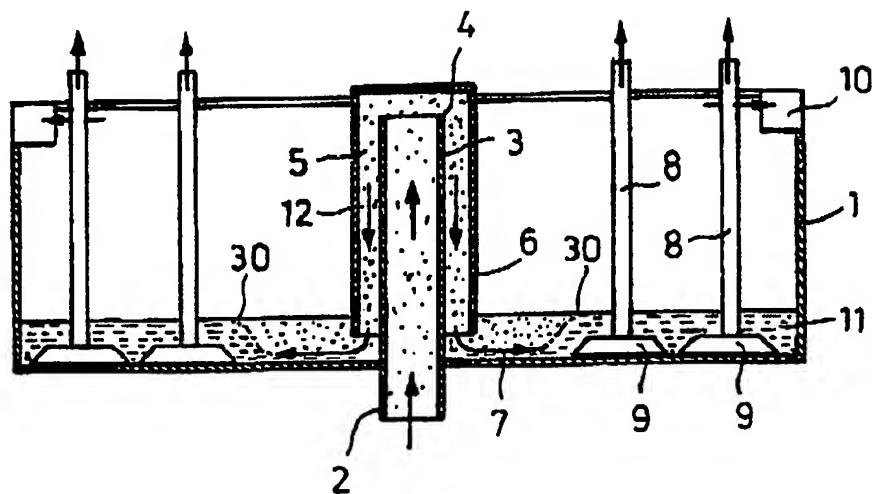
15. Becken nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch Saugdüsen (9) an den Saugräumer mit einer Breite bis 3,5 m.

16. Becken nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch ein im Becken im Kreis bewegtes Räumschild (20) mit einem Heber (21) und/oder Pumpe (22)

17. Becken nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlammlinie am Räumschild (20) vom Einlauf bis zum Abzug die gleiche Richtung wie das in das Becken eintretende Abwasser hat.

18. Becken nach einem einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Abzug zwischen der Trennzone und dem Beckenaußenrand oder zwischen der Trennzone und der Beckenmitte angeordnet ist.
19. Becken nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlamm von außen und von der Beckenmitte zum Abzug strömt
20. Becken nach einem der Ansprüche 14 bis 19, gekennzeichnet durch unterschiedliche Räumschildhöhen.
21. Becken nach Anspruch 20, gekennzeichnet durch einen gestuften Räumschild (20,21).
22. Becken nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch Räumschildkanten, die parallel zur Beckensohle verlaufen.
23. Becken nach einem der Ansprüche 14 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Schlammbzug an einer über dem Becken drehbaren Brücke befestigt sind.
24. Becken nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch eine geringere Beckentiefe gegenüber Becken mit gleicher Leistung.
25. Becken nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch eine Verringerung der Beckentiefe um mindestens 20% gegenüber Becken mit gleicher Leistung.
26. Becken nach einem der Ansprüche 1 bis 25, gekennzeichnet durch eine beruhigte Strömung außerhalb der Trennzone.

FIG.1



24

20

FIG. 2

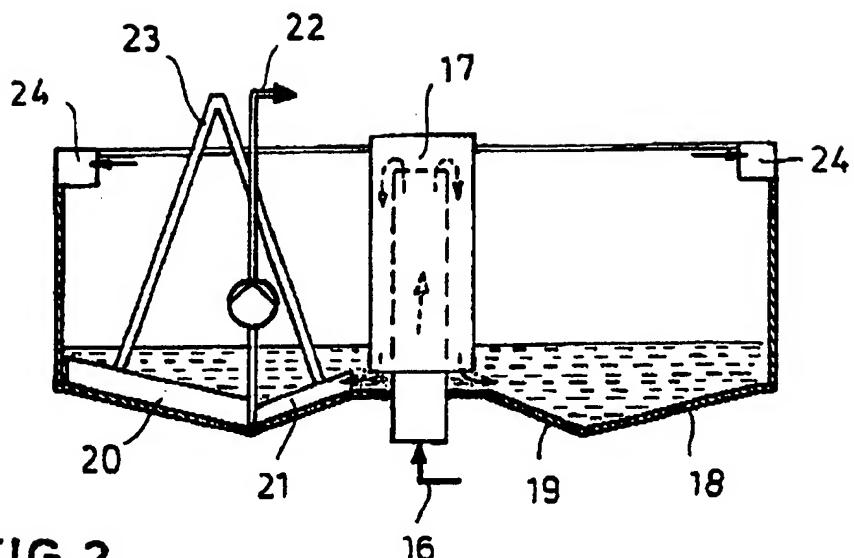


FIG. 3

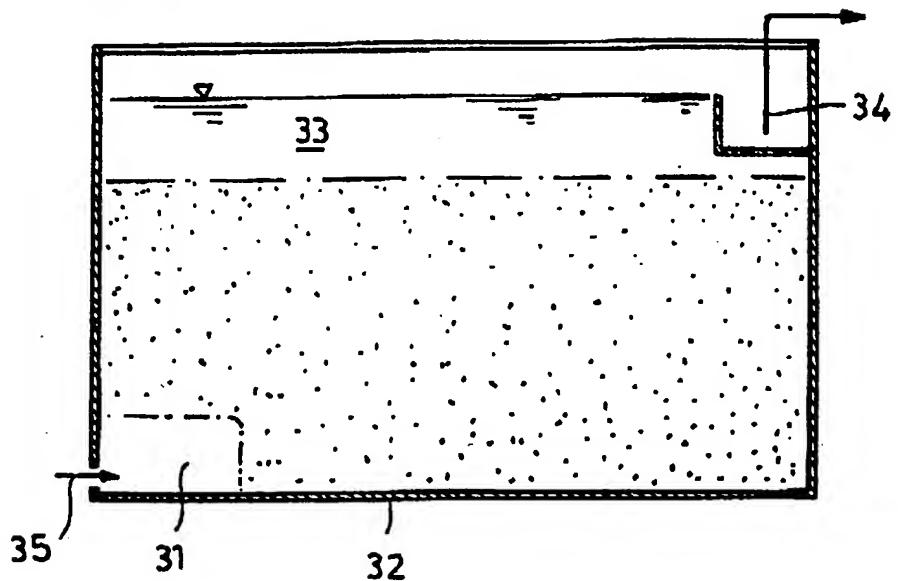
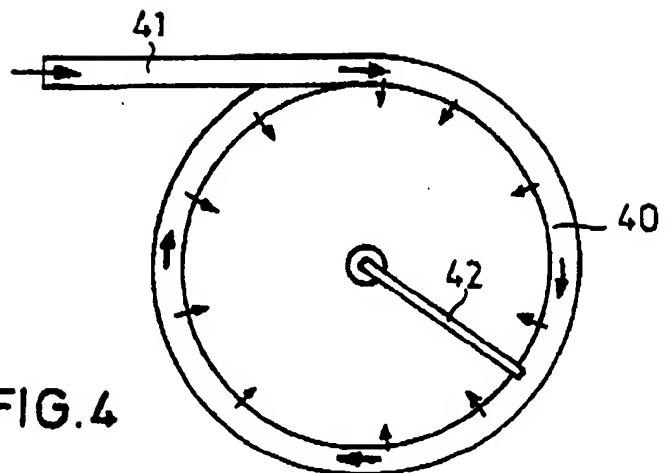


FIG. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/EP 99/00979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER					
IPC 6 C02F3/12 B01D21/06 C02F1/00 B01D21/00 B01D21/24					
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC					
B. FIELDS SEARCHED					
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)					
IPC 6 C02F B01D					
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched					
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)					
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages			Relevant to claim No.	
X	US 4 278 541 A (EIS FREDERICK G ET AL) 14 July 1981			1,3,5,6, 8,9,12, 16,20-23	
A	see column 1, line 51 - column 2, line 36 see column 3, line 29 - column 6, line 12; figures 5,3,1			2,4,7, 10,11, 13-15, 17-19	
X	US 3 025 966 A (W.A.KIVELL) 20 March 1962  see column 1, line 51 - line 65; figure 2 see column 2, line 32 - column 3, line 25; figure 2 ---- ----			1-6,20, 23  -/-	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</p>					
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>					
<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>					
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report			
17 June 1999		28/06/1999			
Name and mailing address of the ISA		Authorized officer			
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Assogna, R			

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No.  
PCT/EP 99/00979

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 523 889 A (EIS FREDERICK G) 11 August 1970 see column 2, line 23 - line 54 see column 4, line 46 - column 6, line 40; figures 2,3 ---	1,4,16, 20,21,23
X	US 4 346 005 A (ZIMMERMAN DONALD R) 24 August 1982 see column 1, line 65 - column 2, line 28; figure 1 ---	1,4-6
A	DE 38 37 284 A (TOTZKE RICHARD MASCH) 10 May 1990 see column 4, line 46 - column 5, line 3; figure 3 ---	14,15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International Application No

PCT/EP 99/00979

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4278541	A 14-07-1981	AT 375900 B		25-09-1984
		AT 193479 A		15-02-1984
		AU 524090 B		02-09-1982
		AU 4503179 A		20-09-1979
		BE 874846 A		14-09-1979
		CA 1133398 A		12-10-1982
		EG 14495 A		30-09-1984
		IN 150984 A		05-02-1983
		JP 1425107 C		15-02-1988
		JP 54154865 A		06-12-1979
		JP 62029082 B		24-06-1987
		PH 18916 A		06-11-1985
		ZM 2279 A		21-07-1980
US 3025966	A 20-03-1962	NONE		
US 3523889	A 11-08-1970	AT 304387 B		15-11-1972
		BE 742129 A		25-05-1970
		CH 506313 A		30-04-1971
		DE 1959212 A		04-06-1970
		FR 2024276 A		28-08-1970
		GB 1267106 A		15-03-1972
		IE 33654 B		18-09-1974
		JP 52024260 B		30-06-1977
		NL 6917724 A, B,		28-05-1970
		SE 359451 B		03-09-1973
US 4346005	A 24-08-1982	NONE		
DE 3837284	A 10-05-1990	JP 2090904 A		30-03-1990
		US 4994187 A		19-02-1991

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 99/00979

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 C02F3/12 B01D21/06 C02F1/00 B01D21/00 B01D21/24

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 C02F B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 278 541 A (EIS FREDERICK G ET AL) 14. Juli 1981	1,3,5,6, 8,9,12, 16,20-23
A	siehe Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 2, Zeile 36 siehe Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 6, Zeile 12; Abbildungen 5,3,1	2,4,7, 10,11, 13-15, 17-19
X	US 3 025 966 A (W.A.KIVELL) 20. März 1962  siehe Spalte 1, Zeile 51 - Zeile 65; Abbildung 2 siehe Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 3, Zeile 25; Abbildung 2  ---	1-6,20, 23
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannter Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts
17. Juni 1999	28/06/1999
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Assogna, R

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00979

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 523 889 A (EIS FREDERICK G) 11. August 1970 siehe Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 54 siehe Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 6, Zeile 40; Abbildungen 2,3 ---	1,4,16, 20,21,23
X	US 4 346 005 A (ZIMMERMAN DONALD R) 24. August 1982 siehe Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 28; Abbildung 1 ---	1,4-6
A	DE 38 37 284 A (TOTZKE RICHARD MASCH) 10. Mai 1990 siehe Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 3; Abbildung 3 -----	14,15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00979

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4278541	A 14-07-1981	AT AT AU AU BE CA EG IN JP JP JP PH ZM	375900 B 193479 A 524090 B 4503179 A 874846 A 1133398 A 14495 A 150984 A 1425107 C 54154865 A 62029082 B 18916 A 2279 A	25-09-1984 15-02-1984 02-09-1982 20-09-1979 14-09-1979 12-10-1982 30-09-1984 05-02-1983 15-02-1988 06-12-1979 24-06-1987 06-11-1985 21-07-1980
US 3025966	A 20-03-1962	KEINE		
US 3523889	A 11-08-1970	AT BE CH DE FR GB IE JP NL SE	304387 B 742129 A 506313 A 1959212 A 2024276 A 1267106 A 33654 B 52024260 B 6917724 A, B, 359451 B	15-11-1972 25-05-1970 30-04-1971 04-06-1970 28-08-1970 15-03-1972 18-09-1974 30-06-1977 28-05-1970 03-09-1973
US 4346005	A 24-08-1982	KEINE		
DE 3837284	A 10-05-1990	JP US	2090904 A 4994187 A	30-03-1990 19-02-1991

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.